

CLIPPEDIMAGE= JP63201968A  
PAT-NO: JP63201968A  
DOCUMENT-IDENTIFIER: JP 63201968 A  
TITLE: FLOATING TYPE MAGNETIC HEAD

PUBN-DATE: August 22, 1989

INVENTOR-INFORMATION:

NAME  
FUKUDA, KAZUMASA  
ITOU, YOSHIKI  
BIKAKI, JIYOUICHIROU  
OYAMA, SHINYA

ASSIGNEE-INFORMATION:

NAME COUNTRY  
TOK CORP N/A

APPL-NO: JP62034011

APPL-DATE: February 17, 1987

INT-CL (IPC): B11B001/21 ; G11B005/127 ; G11B005/60

ABSTRACT:

PURPOSE: To obtain a stable floating characteristic even for a floating quantity less than 0.24mm, and further, to obtain a floating type magnetic head, which is superior in wear resistance and durability by making the floating surface of a slider into a flat planar shape without having a lift generating tapered surface.

CONSTITUTION: The floating surfaces 103, 104 of the slider 3 are formed into the flat planar shape without having the lift generating tapered surface. The end parts A, B viewing a travelling direction, are formed into an arc shape in order to prevent from being caught by the surface of a magnetic disk. Thus, even for the region of the floating quantity less than 0.24mm, a balance between a dynamic pressure and a supporting spring pressure can be kept adequate, the wreck of a flight posture can be removed, the stable floating characteristic can be maintained, and the durability is improved.

COPYRIGHT: (C) 1988, JPO&Japio

日本国特許庁 (J P) 特許出願公開

公開特許公報 (A) 昭63-201968

① Int. Cl.<sup>4</sup> 磁気記録装置 浮上磁気ヘッド  
② 11 8 21/21 101 P-1520-10  
5/127 R-1520-10  
5/60 Z-1520-10 特許庁長官 発明の公表 1 (金・頁)

③ 発明の名称 浮上磁気ヘッド

④ 特 許 権 者 三 菱 電 機 有 限 公 司

⑤ 特 許 権 者 の 住 所 東京都中央区日本橋1丁目13番1号

⑥ 発 明 の 種 別 特 許 権 三 菱 電 機 有 限 公 司

⑦ 発 明 の 種 別 特 許 権 三 菱 電 機 有 限 公 司

⑧ 発 明 の 種 別 特 許 権 三 菱 電 機 有 限 公 司

⑨ 発 明 の 種 別 特 許 権 三 菱 電 機 有 限 公 司

⑩ 発 明 の 種 別 特 許 権 三 菱 電 機 有 限 公 司

⑪ 発 明 の 種 別 特 許 権 三 菱 電 機 有 限 公 司

⑫ 発 明 の 種 別 特 許 権 三 菱 電 機 有 限 公 司

⑬ 発 明 の 種 別 特 許 権 三 菱 電 機 有 限 公 司

⑭ 発 明 の 種 別 特 許 権 三 菱 電 機 有 限 公 司

⑮ 発 明 の 種 別 特 許 権 三 菱 電 機 有 限 公 司

⑯ 発 明 の 種 別 特 許 権 三 菱 電 機 有 限 公 司

⑰ 発 明 の 種 別 特 許 権 三 菱 電 機 有 限 公 司

⑱ 発 明 の 種 別 特 許 権 三 菱 電 機 有 限 公 司

⑲ 発 明 の 種 別 特 許 権 三 菱 電 機 有 限 公 司

⑳ 発 明 の 種 別 特 許 権 三 菱 電 機 有 限 公 司

㉑ 発 明 の 種 別 特 許 権 三 菱 電 機 有 限 公 司

㉒ 発 明 の 種 別 特 許 権 三 菱 電 機 有 限 公 司

㉓ 発 明 の 種 別 特 許 権 三 菱 電 機 有 限 公 司

㉔ 発 明 の 種 別 特 許 権 三 菱 電 機 有 限 公 司

㉕ 発 明 の 種 別 特 許 権 三 菱 電 機 有 限 公 司

## ⑫ 公開特許公報(A)

昭63-201968

⑬ Int. Cl.<sup>4</sup>G 11 B 21/21  
5/127  
5/60

識別記号

1 0 1

庁内整理番号

P-7520-5D  
R-6538-5D  
Z-7520-5D

⑭ 公開 昭和63年(1988)8月22日

審査請求 未請求 発明の数 1 (全4頁)

⑮ 発明の名称 浮上型磁気ヘッド

⑯ 特 願 昭62-34011

⑰ 出 願 昭62(1987)2月17日

⑱ 発 明 者 福 田 一 正 東京都中央区日本橋1丁目13番1号 ティーディーケイ株式会社内

⑲ 発 明 者 伊 藤 善 映 東京都中央区日本橋1丁目13番1号 ティーディーケイ株式会社内

⑳ 発 明 者 江 崎 城 一 郎 東京都中央区日本橋1丁目13番1号 ティーディーケイ株式会社内

㉑ 発 明 者 大 山 信 也 東京都中央区日本橋1丁目13番1号 ティーディーケイ株式会社内

㉒ 出 願 人 ティーディーケイ株式会社 東京都中央区日本橋1丁目13番1号

㉓ 代 理 人 弁理士 阿部 美次郎

## 明 細 書

にしたものである。

## 1. 発明の名称

浮上型磁気ヘッド

## 2. 特許請求の範囲

(1) 磁気記録媒体と対向する面側に浮上面を有するスライダに、読み書き素子を付着させた浮上型磁気ヘッドにおいて、前記スライダの前記浮上面は、揚力発生用テーパ面を持たない平面状としたことを特徴とする浮上型磁気ヘッド。

(2) 前記浮上面は、端縁の少なくとも一郎が弧状であることを特徴とする特許請求の範囲第1項に記載の浮上型磁気ヘッド。

## 3. 発明の詳細な説明

## 産業上の利用分野

本発明は、浮上型磁気ヘッドに関し、スライダの浮上面を、揚力発生用テーパ面を持たない平面状とすることにより、 $0.2\mu\text{m}$ 以下の浮上量でも安定な浮上特性が得られ、しかも、耐摩耗性、耐久性に優れた浮上型磁気ヘッドが得られるよう

## 従来の技術

浮上型磁気ヘッドは、磁気ディスクに対して相対的に移動する時に空気の粘性によって発生する動圧を利用して、磁気ディスク面との間に微小な浮上量が発生させるようにしたもので、最新のもの、第7図に示すように、セラミック構造体となるスライダ1の端面に、薄膜ヘッドとなる読み書き素子2を付着させた構造となっている。

スライダ1は磁気ディスクとの対向面側に間隔をおいて突設したレール部101、102の表面に、浮上面103、104を形成すると共に、浮上面103、104の先端部に、揚力発生部となるテーパ面103a、104aを設けた、いわゆるテーパ、フラット型となっている。レール部101、102は左右方向への振れを防止して浮上安定性を確保するために間隔をおいて形成してある。

読み書き素子2はIC製造テクノロジーと同様のプロセスにしたがって形成された薄膜素子でな

る。

磁気ディスク装置においては、浮上型磁気ヘッドは支持バネ（ジンバル）の先端部に装着し、スライダ1の浮上面103、104を磁気ディスクの面に対向させて配置する。磁気ディスクが静止しているときは、支持バネのバネ圧により浮上面103、104が磁気ディスクの面に押付けられているが、磁気ディスクが回転すると、スライダ1のテーバ面103a、104aを含む浮上面103、104に揚力動圧が発生し、この動圧と支持バネのバネ圧と釣り合う浮上量で浮上する。

浮上磁気ディスクに発生する動圧は、スライダ1のレール部101、102の間隔、浮上面103、104の寸法、テーバ面103a、104aのテーバ角度、面積、更には磁気ディスクとの間の相対移動スピード等によって定まり、浮上量は動圧と支持バネのバネ圧によって定まる。そこで、従来は、スライダ1のレール部101、102の間隔、浮上面103、104の面積、テーバ面103a、104aのテーバ角度、面積及び支持バネのバネ圧を適当に設計し

面103、104の寸法、テーバ面103a、104aのテーバ角度、面積等を小さくして、動圧を低下させ、浮上量を $0.2\mu\text{m}$ 以下に設定しようとした場合も、耐久性が低下する。

#### 問題点を解決するための手段

上述する従来の問題点を解決するため、本発明は、磁気記録媒体と対向する面側に浮上面を有するスライダに、読み書き素子を付着させた浮上型磁気ヘッドにおいて、前記スライダの前記浮上面は、揚力発生用テーバ面を持たない平面状としたことを特徴とする。

#### 作用

スライダの浮上面を、揚力発生用テーバ面を持たない平面状にすると、浮上量 $0.2\mu\text{m}$ 以下の領域でも、動圧と支持バネ圧との間のバランスを適当に保ち、フライト姿勢の崩れをなくし、安定した浮上特性を確保することができる。

また、揚力発生用テーバ面を持たない平面状の

て、所定の浮上量を得るようにしてあった。

#### 発明が解決しようとする問題点

上述のテーバ、フラット型スライダを使用した浮上型磁気ヘッドは、浮上量 $0.25\sim 1\mu\text{m}$ 程度の領域では、安定な浮上特性が得られるため、現在広く実用化されている。

ところが、磁気ディスク装置の高密度化等の要請から、浮上量を $0.2\mu\text{m}$ 以下に低く抑えようとすると、動圧と支持バネバネ圧との間の適正なバランスを保つことが困難になり、フライト姿勢が崩れ、安定な浮上特性が得られなくなるという問題点があった。

また、スライダの浮上面幅を浮上量 $0.2\mu\text{m}$ 以下に設定しようとして、支持バネのバネ圧を強くすると、静止状態でスライダの浮上面103、104が磁気ディスク表面に強く押付けられるため、始動時の摩擦摩耗が大きくなり、耐久性が低下するという問題点もあった。

スライダ1のレール部101、102の間隔、浮上

浮上面となっているので、揚力動圧が低くなり、それに伴って、支持バネ圧も低くできるので、静止時における浮上面と磁気ディスクとの間の押圧力が低下し、摩擦摩耗が少なくなり、耐久性が向上する。

#### 実施例

第1図は本発明に係る浮上型磁気ヘッドの斜視図、第2図は同じく要部の拡大断面図である。図において、第7図と同一の参照符号は同一性ある構成部分を示している。スライダ1の浮上面103、104は、揚力発生用テーバ面を持たない平面状となっている。浮上面103、104の走行方向で見た端部（イ）、（ロ）は、始動時における磁気ディスクの表面との引掛りをなくすため、弧状に形成してある。他の端部（ハ）、（ニ）も弧状に形成できる。

第3図は本発明に係る浮上型磁気ヘッドの別の実施例における斜視図を示している。この実施例では、スライダ1の浮上面105は、レール部を持

たない平面状に形成すると共に、その端縁(イ)～(ニ)を弧状に形成してある。

第4図は第7図に示した従来の浮上型磁気ヘッドのアコースティック・エミッション・センサ(以下A Eセンサと称する)による浮上安定性測定データを示す図、第5図は第1図に示した本発明に係る浮上型磁気ヘッドのA Eセンサによる浮上安定性測定データを示す図である。第4図及び第5図の測定データは、第6図に示すような測定システムによって得られたものである。

第6図において、3は磁気ディスク、4は磁気ディスク3を回転駆動するスピンドル、5は浮上型磁気ヘッド、6は浮上型磁気ヘッド5を支持する支持バネ、7はA Eセンサ、8はフィルタ、9は増幅器、10はオシロスコープである。第6図における測定条件は次の通りである。

浮上型磁気ヘッド5の浮上量： $0.18\mu\text{m}$

測定周波数： $150\text{ KHz}\sim 400\text{ KHz}$

増幅率： $60\text{ dB}$

磁気ディスク3の表面平滑性： $R_{\text{max}} < 100\text{ \AA}$

書き素子を付着させた浮上型磁気ヘッドにおいて、前記スライダの前記浮上面は、揚力発生用テーパ面を持たない平面状としたことを特徴とするから、次のような効果が得られる。

(a) 浮上量 $0.2\mu\text{m}$ 以下の領域でも、安定した浮上特性を確保することが可能で、磁気ディスク装置の高密度化に適合する浮上型磁気ヘッドを提供できる。

(b) 静止時における浮上面と磁気ディスクとの間の押圧力が低く、始動時の摩擦摩耗が少なく、耐摩耗性及び耐久性に優れた浮上型磁気ヘッドを提供できる。

(c) 浮上量 $0.2\mu\text{m}$ 以下の領域でも、安定した浮上特性を確保することができるので、表面性の高い磁気ディスク、例えばガラス基板に磁性薄膜を形成した磁気ディスク用として好適な浮上型磁気ヘッドを提供できる。

#### 4. 図面の簡単な説明

第1図は本発明に係る浮上型磁気ヘッドの斜視

オシロスコープ10；X軸  $5\text{ sec/div}$

Y軸  $50\text{ mv/div}$

第4図の測定データに示すように、従来の浮上型磁気ヘッドは、浮上量 $0.18\mu\text{m}$ では、最大 $100\text{ mV}$ にも達する大きなA Eセンサ出力が生じている。このことから、テーパ・フラット型スライダを用いた従来の浮上型磁気ヘッドは、浮上量が $0.18\mu\text{m}$ のように低い値になると、フライト姿勢が崩れて、浮上面が磁気ディスクの表面に衝突してしまうことが解る。

これに対して、本発明に係る浮上型磁気ヘッドは第5図に示す通り、殆ど、A Eセンサ出力が生じていない。このことから、本発明に係る浮上型磁気ヘッドは、浮上量が $0.18\mu\text{m}$ のように低い値になっても、フライト姿勢が崩れず、安定な浮上特性が得られることが解る。

#### 発明の効果

以上述べたように、本発明は、磁気記録媒体と対向する面側に浮上面を有するスライダに、読み

図、第2図は同じく要部の拡大断面図、第3図は本発明に係る浮上型磁気ヘッドの別の実施例における斜視図、第4図は第7図に示した従来の浮上型磁気ヘッドのA Eセンサによる浮上安定性測定データを示す図、第5図は第1図に示した本発明に係る浮上型磁気ヘッドのA Eセンサによる浮上安定性測定データを示す図、第6図は第4図及び第5図の測定データを得るための測定システムを示す図、第7図は従来の浮上型磁気ヘッドの斜視図である。

1・・・スライダ      2・・・読み書き素子

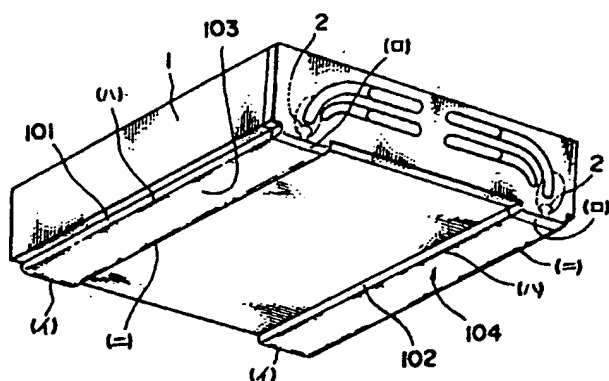
103、104、105・・・浮上面

特許出願人      ティーディーケイ株式会社

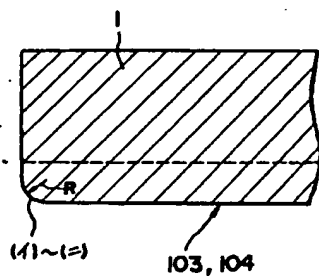
代理人 弁理士      阿 部 美 次 郎



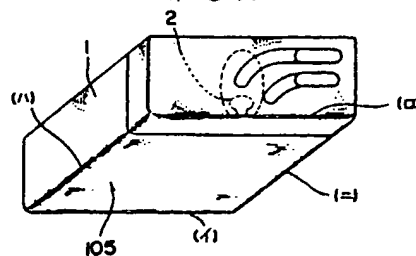
第1図



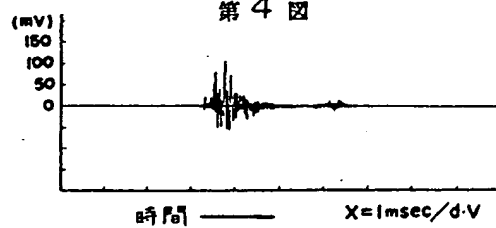
第2図



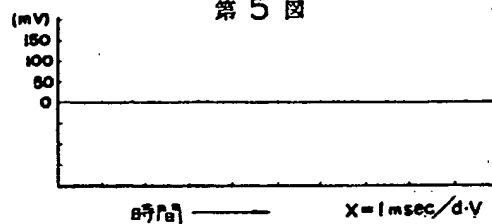
第3図



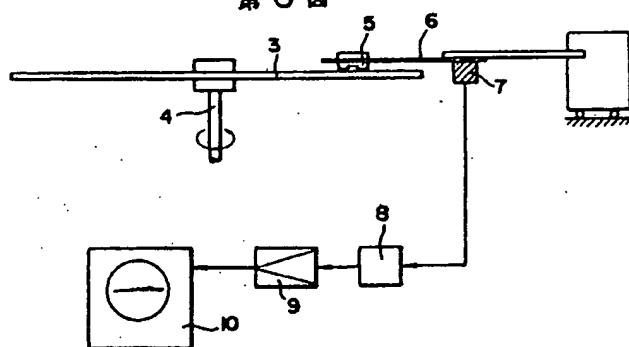
第4図



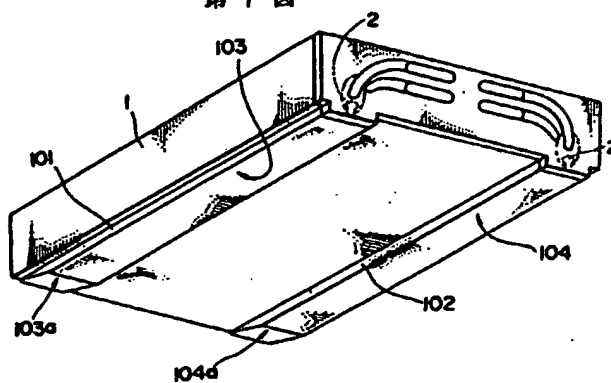
第5図



第6図



第7図



PTO 03-2375

Japan Kokai

Document No. 02-101687

FLOATING TYPE MAGNETIC HEAD SLIDER

(Fudo-gata Jiki Heddo Suraida)

Yoshihiko Watanabe and Yutaka Arai

UNITED STATES PATENT AND TRADEMARK OFFICE

Washington, D. C.

March 2003

Translated by: Schreiber Translations, Inc.

Country : Japan

Document No. : 02-101687

Document Type : Kokai

Language : Japanese

Inventor(s) : Yoshihiko Watanabe  
Yutaka Arai

Applicant : NEC Corp.

IPC : G 11 B 21/21

Date of Filing : October 7, 1988

Publication Date : April 13, 1990

Foreign Language Title : Fudo-gata Jiki Heddo  
Suraida

English Title : FLOATING TYPE MAGNETIC  
HEAD SLIDER

## SPECIFICATION

### I. Title of the Invention

Floating Type Magnetic Head Slider

### II. Claims

A floating type magnetic head slider having rails composed a chamfer being a gas inlet part and a bearing surface following it, respectively is characterized by that the said chamfers contain parts whose widths slowly narrow from their boundaries with said bearing surfaces to the gas inflow ends.

### II. Detailed Description of the Invention

[Field of Industrial Application]

This invention relates to a floating type magnetic head slider used in a magnetic disk device.

[Prior Art]

A floating type magnetic head slider used in a magnetic disk device has adopted such a contact start stop (CSS) mode that



---

<sup>1</sup>Numbers in the margin indicate pagination in the foreign text.

if a magnetic disk stands still, a magnetic disk and the floating type magnetic head slider are brought into contact; if the magnetic disk rotates, a pressure due to a viscous flow of gas acts on the floating type magnetic head slider and the magnetic disk reaches a fixed revolution, therefore the floating type magnetic head slider holds a fixed spacing (float quantity) with the magnetic disk.

Fig. 2 shows an oblique view of a conventional floating type magnetic head slider. This floating type magnetic head slider is constituted by having two rails composed of a tapered part (chamfer) 1 and a mirror finished bearing surface 2 respectively. In Fig. 2, a reference symbol 3 shows a gas inflow end where a gas starts to inflow between a magnetic disk and the floating type magnetic head, and a reference symbol 4 shows a boundary of said chamfer 1 and said bearing surface, and a reference symbol 5 shows chamfer edges.

[Subject to Be Solved by the Invention]

/2

Now, the float quantity of a floating type magnetic head slider tends to be reduced more and more with increasing density of magnetic devices, and the float quantity of aforesaid

conventional floating type magnetic head slider also reaches a submicron region of about  $0.3 \mu\text{m}$ . However, a big difficulty is associated by such a low float quantity.

When dust larger than the float quantity of aforesaid conventional floating type magnetic head slider exists in a gas in the floating type magnetic head slider, this dust exerts an adverse influence on the float characteristic of said floating type magnetic head slider because it is introduced from the chamfers 1 being a gas inlet part to the bearing surfaces 2 and intruded into a very small gap between the bearing surface 2 and the magnetic disk at the time of float of said floating type magnetic head slider. Then, in the worst case, damages are given to one of said magnetic disk or magnetic head or the both and make them fall into an impossible state of recording/regeneration of information.

Even if the dust larger than the float quantity of said conventional floating type magnetic head slider is removed, the contact with and separation from the magnetic disk are repeated, therefore very small dust easily occurs as far as the CSS mode is adopted. Then, if this very small dust is introduced from the chamfers being the gas inlet part, it easily accumulates at the boundary of said chamfers and bearing surfaces, gradually closes

up, becomes large dust and comes off, thus there is a risk becoming a primary factor of aforesaid adverse influence.

[Means for Solving the Subject]

This invention is so constituted by that in a floating type magnetic head slider having rails composed a chamfer being a gas introducing part and a bearing surface following it, respectively, the said chamfers contain parts whose widths slowly narrow from their boundaries with said bearing surfaces to the gas inflow ends.

[Actual Examples]

Subsequently, this invention will be illustrated by reference to drawings.

Fig. 1 is an oblique view of Actual Example 1 of this invention, and Fig. 4(a), (b) are plan views showing a conventional floating type magnetic head slider and chamfers and bearing surfaces of this actual example.

In Fig. 1, the floating type magnetic head slider of this actual example is constituted by two rails that are composed of a chamfer 1 becoming a gas inlet part and a bearing surface 2 following it, respectively. The chamfers 1 are so constructed that they are added to longitudinal tapers for introducing a gas to the bearing surfaces 2, and their widths slowly narrow from

the chamfer-bearing surface boundaries 4 to the gas inlet ends 3.

In Fig. 4(b), at the time of float of said floating type magnetic head slider, a flow of gas nearby the chamfers 1 is divided into a flow introduced from the chamfers 1 to the bearing surfaces 2 and a flow flowing from the bearing surfaces 2 in a direction going away along chamfer edges 5. Namely, even if dust floating in the gas exists nearby the chamfers 1 at the time of float of said floating type magnetic head slider, the dust floating like the conventional one shown in Fig. 4(a) is not introduced to the bearing surfaces 2 as it is and is ejected outside the bearing surfaces 2 by a flow of gas along the chamfer edges 5. Moreover, this ejection of dust is also very effective in such a case that the floating type magnetic head slider slips on the magnetic disk, i. e., in a transient state leading to a float in the CSS mode, therefore, such a phenomenon that very small dust as seen before accumulates at the boundary of said chamfers and said bearing surfaces can be restricted to the minimum.

Fig. 3 is an oblique view of Actual Example 2 of this invention.

In Fig. 3, a chamfer 1 is so constructed that it is added to a longitudinal taper for introducing a gas to a bearing

surfaces 2, and their widths slowly narrow from chamfer-bearing surface boundaries 4 to gas inflow ends 3 and they are also so constructed that their widths conversely widen on the way. The function and effect are same as Actual Example 1.

#### [Effects of the Invention]

As described above, the floating type magnetic head slider of this invention is so constructed that its widths slowly narrow from the chamfer-bearing surface boundaries to the gas inlet ends and the dust itself is ejected at the time of float of

/3

said floating type magnetic head slider or in a transient state of CSS making the flow of gas along the chamfer edges go away from the bearing surfaces, therefore, this invention enables to prevent the introduction of dust to the bearing surfaces and avoid a risk of giving fatal damages to one of the magnetic head or magnetic disk or the both.

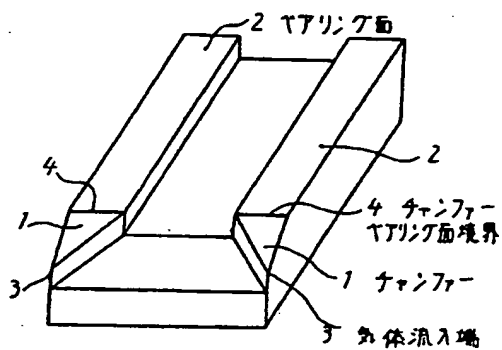
#### Brief Description of the Invention

Fig. 1 is oblique view showing Actual Example 1 of floating type magnetic head slider based on this invention, Fig. 2 is oblique view showing conventional floating type magnetic head slider, Fig. 3 is oblique view showing Actual Example 2 of floating type magnetic head slider based on this invention, Fig.

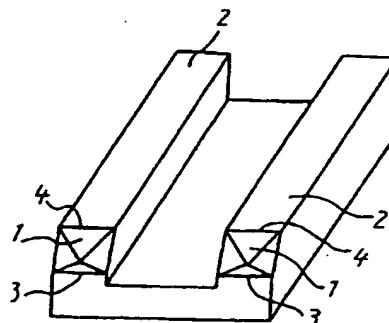
4(a) is plan view showing chamfers and bearing surfaces of conventional floating type magnetic head slider, Fig. 4(b) is plan view showing chamfers and bearing surfaces of Actual Example 1 of floating type magnetic head slider based on this invention, and Fig. 4(c) is plan view showing chamfers and bearing surfaces of Actual Example 2 of floating type magnetic head slider based on this invention.

- 1 ... chamfer
- 2 ... bearing surface
- 3 ... gas inflow end
- 4 ... chamfer-bearing surface boundary
- 5 ... chamfer edge

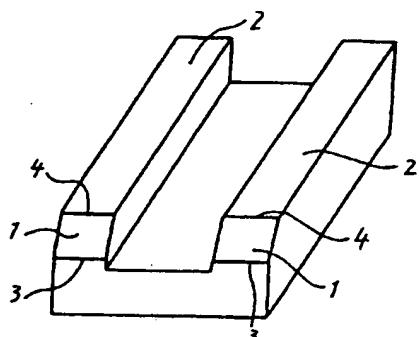
- 1 ... chamfer
- 2 ... bearing surface
- 3 ... gas inflow end
- 4 ... chamfer-bearing surface boundary



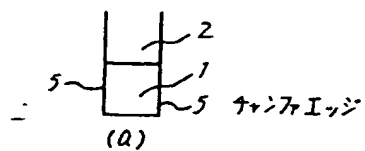
第 1 図



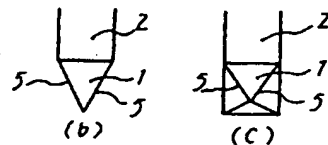
第 3 図



第 2 図



(a)



第 4 図

Figure 4 Key:

5 ... chamfer edge